

Bulletin on lessons learnt in

- Road Safety
- Road Engineering
- Geotechnical Engineering

Theme of the month:

## UJIAN BEBAN

Issue No.

6

August 2011

JKR 21300-0017-11

Website: <http://rakan1.jkr.gov.my/ckjg/>

ISSN 2231-7988

### KESILAPAN BIASA YANG BERLAKU DALAM UJIAN BEBAN STATIK - *MAINTAINED LOAD TEST (MLT)* -

#### 1. Pengenalan

Asas cerucuk telah digunakan sejak zaman pra-sejarah lagi. *"Penduduk Neolitik di Switzerland telah menanam tiang kayu di bahagian tanah lembut di kawasan tasik cetek 12000 tahun yang lalu dan mereka mendirikan rumah di kawasan tersebut"* (Sowers 1979).

Sehingga hari ini asas cerucuk masih lagi digunapakai dalam projek pembinaan sama ada bangunan, jalan dan struktur-struktur lain seperti jambatan dan sebagainya. Secara umumnya, asas cerucuk digunakan untuk memindahkan beban yang ditanggung ke lapisan yang lebih dalam dan kukuh dengan selamat.

Pada peringkat rekabentuk, keupayaan cerucuk ditentukan dengan menggunakan formula empirikal dan bergantung kepada pengalaman perekabentuk di dalam membuat pemilihan parameter tanah dan andaian-andaian tertentu. Oleh yang demikian, keupayaan sebenar cerucuk perlu dipastikan dengan membuat ujian beban di tapak. Salah satu jenis ujian beban yang biasa digunakan di tapak adalah ujian beban statik menggunakan *kentledge* seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.



#### WE AND ABOUT US

*We see but we don't look  
We listen but we don't hear  
Our fingers touch but our hearts remain  
untouched  
We observe but we are too reserved*

*Lessons to be learned  
Alas! Lesson not learned  
We thought justice is served  
In fact we are devoid of sense of purpose*

*..... Beyond knowledge horizon  
..... Beyond vision  
..... Beyond senses and intuition  
..... Beyond comprehension*

*One weak link disrupt the whole chain  
Do we have to scold?  
Do we have to advise?  
One reflects fragile the other is wise*

*Are we at the cross road?...  
.... Uncertain... Confused  
Are we in the crack of dawn?  
Or are we in the twilight zone*

COPYRIGHT  
RAMLE OTHMAN, 2011



Rajah 1 : Ujian Beban Statik Menggunakan *Kentledge*

## 2. Penyataan Masalah

Ujian beban statik menggunakan *Kentledge* adalah kaedah yang biasa digunakan di dalam projek JKR sekiranya tiada masalah ruang. Walaupun begitu, terdapat kesilapan-kesilapan yang biasa dilakukan dan ini boleh memberi maklumat yang mengelirukan mengenai keupayaan sebenar cerucuk. Antara kesilapan yang biasa berlaku adalah seperti berikut: -

- i. Peralatan yang digunakan dalam ujian beban statik tidak dibuat kalibrasi atau mempunyai sijil kalibrasi yang telah tamat tempoh.
- ii. Selain daripada itu, terdapat juga kesilapan yang berlaku semasa pemasangan peralatan ujian. Antara contoh kesilapan ialah tidak menggunakan *load cell* seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 2a. Manakala Rajah 2b menunjukkan *Load cell* digunakan untuk mengukur beban sebenar yang dikenakan ke atas cerucuk yang diuji.



RAJAH 2a

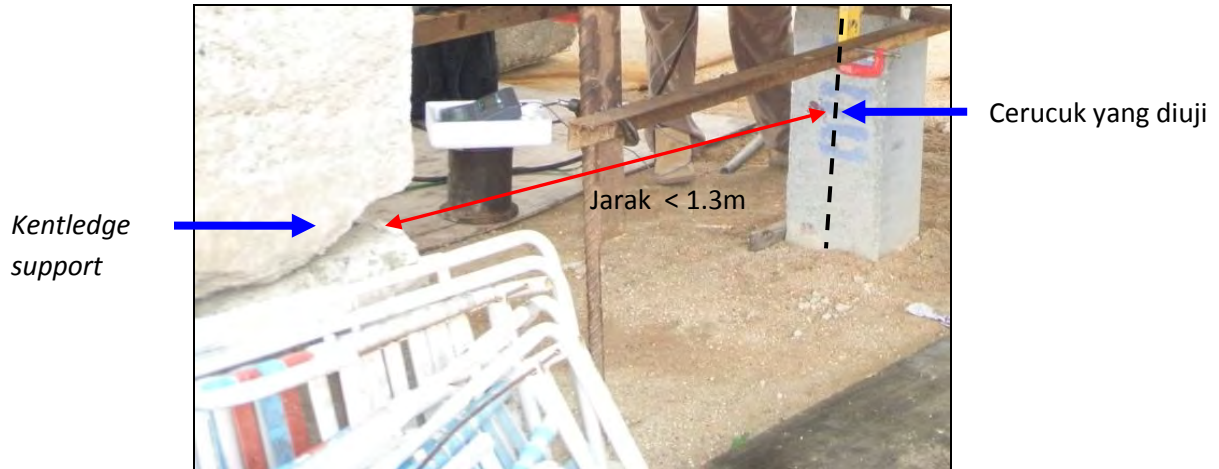


RAJAH 2b

RAJAH 2a: *Load Cell Tidak* Digunakan Untuk Mengukur Beban Sebenar Yang Dikenakan Ke Atas Cerucuk Yang Diuji.

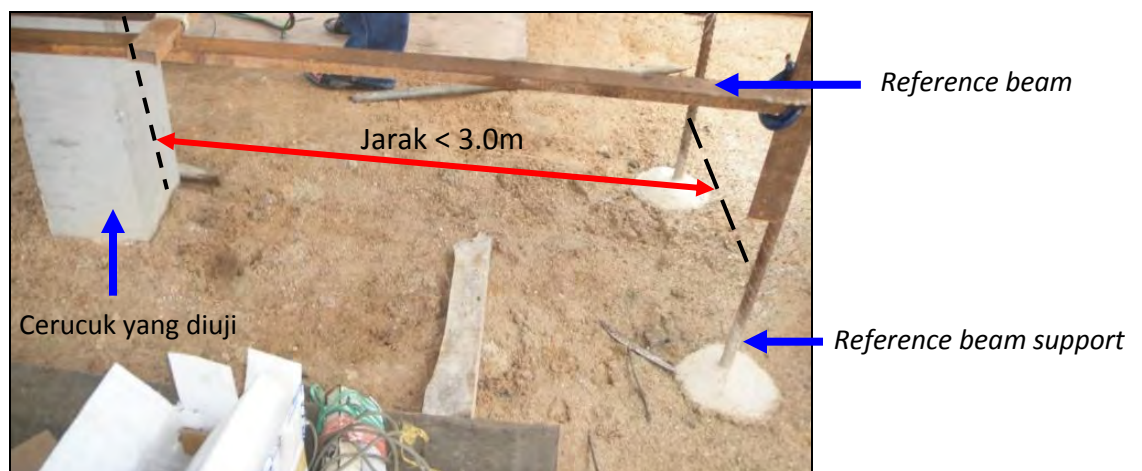
RAJAH 2b : *Load Cell Digunakan* Di Atas *Jack* Untuk Mengukur Beban Sebenar Yang Dikenakan Ke Atas Cerucuk Yang Diuji.

- iii. Jarak di antara *kentledge support* dengan permukaan cerucuk yang diuji kurang dari 1.3m seperti ditunjukkan dalam Rajah 3 (Tidak mematuhi *Standard Specification for Road Works JKR/SPJ/1988*).



RAJAH 3 : Jarak Di Antara *Kentledge Support* Dengan Permukaan Cerucuk Kurang Dari 1.3m.

- iv. Jarak di antara *reference beam support* dengan permukaan cerucuk yang diuji kurang dari 3.0m (Tidak mematuhi *Standard Specification for Road Works JKR/SPJ/1988*) seperti ditunjukkan dalam Rajah 4.



RAJAH 4 : Jarak Di Antara *Reference Beam Support* Dengan Permukaan Cerucuk Kurang dari 3.0m.

### 3. Perbincangan

Di dalam melaksanakan ujian beban statik, perlu dipastikan sistem hidraulik termasuk *jack*, pam, alat pengukur tekanan (*pressure gauges*) dan *load cell* telah dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Menurut Dunnicliff (1993), sesuatu peralatan hanya akan berguna sekiranya penentuukuran (kalibrasi) yang betul diketahui. Ini kerana ketepatan peralatan ini banyak dipengaruhi oleh kekerapan dan kelasakan penggunaannya, suhu, cara penyimpanan dan sebagainya. Oleh yang demikian, untuk memaksimumkan keberkesanan peralatan ini, ianya perlulah dikalibrasi dan disenggara dengan baik.

Penggunaan *load cell* adalah diperlukan di dalam ujian beban statik sebagaimana dinyatakan dalam *Standard Specification For Road Works* JKR/SPJ/1988 klausa 10.11.4.2 di halaman S10-28 iaitu “ *The load shall be measured using **calibrated load gauge** and also a calibrated pressure gauge in the hydraulic system. The jack and **load gauge** shall be carefully aligned so that the load applied is co-axial with the pile*”

***Load gauge*** yang dimaksudkan dalam spesifikasi ialah ***load cell*** iaitu alat pengukur beban yang dikenakan ke atas cerucuk yang diuji. Terma ***Load gauge*** ini selalu disalahtafsir sebagai ***pressure gauge/dial gauge***.

Fungsi *load cell/gauge* di dalam ujian beban statik adalah sebagai satu alat pengukur untuk mengesahkan tekanan sebenar yang dikenakan dari *jack* ke atas cerucuk yang diuji. Amalan yang biasa digunakan untuk mengukur tekanan yang dikenakan ke atas cerucuk adalah dengan menggunakan *pressure gauge*. Terdapat kejadian di mana *load cell/gauge* tidak digunakan. Amalan ini tidak tepat kerana tekanan yang ditunjukkan oleh *pressure gauge* bukanlah tekanan sebenar yang dikenakan ke atas cerucuk yang diuji. Terdapat kehilangan (*losses*) sistem hidraulik di dalam pam, *jack* dan *hose* yang menghubungkan kedua-duanya. Ini bererti tekanan sebenar pada *jack* adalah lebih kecil daripada tekanan yang ditunjukkan oleh *pressure gauge* pada pam.

Antara kesilapan yang sering berlaku dalam ujian beban statik ialah jarak di antara *kentledge support* dengan permukaan cerucuk yang diuji kurang daripada 1.3m. Sekiranya jarak cerucuk yang diuji terlalu dekat dengan *kentledge support*, adalah dikhuatiri tekanan daripada *kentledge support* akan menghasilkan *horizontal stress* yang bertindak ke atas cerucuk yang diuji. Ini akan menyebabkan pertambahan geseran kepada cerucuk yang diuji dan memberi kesan terhadap penempatan cerucuk tersebut apabila dikenakan beban.

Di samping itu, kesilapan lain yang sering berlaku ialah jarak di antara *reference beam support* dengan permukaan cerucuk yang diuji kurang daripada 3.0m. Keadaan ini perlu dielakkan kerana dikhuatiri penempatan cerucuk akan menyebabkan *reference beam support* turut mengemap bersama-sama cerucuk sekiranya jarak ini terlalu dekat. Ini tidak akan memberikan nilai bacaan penempatan cerucuk yang sebenar.

#### 4. Rumusan

Ujian beban statik merupakan salah satu ujian yang biasa dijalankan untuk projek JKR bagi menentukan keupayaan sebenar cerucuk di tapak. Ianya merupakan antara ujian yang paling sesuai berbanding ujian-ujian lain bagi menentukan keupayaan sebenar cerucuk di tapak. Walau bagaimanapun, ujian ini perlu dilakukan dengan betul supaya data yang diperolehi memberikan gambaran sebenar keupayaan cerucuk yang diuji. Oleh yang demikian, adalah amat penting untuk memastikan ujian dijalankan dan dilaksanakan dengan penuh teliti dan mengikut spesifikasi serta piawaian yang telah ditetapkan bermula dari pemasangan peralatan sehinggalah kepada analisis data yang diperolehi.

*"I am more and more amazed about the blind optimism with which the younger generation invades this field, without paying attention to the inevitable uncertainties in the data on which their theoretical reasoning is based and without making serious attempts to evaluate the resulting errors."*

**Karl Terzaghi, 1965**

#### Rujukan

Dunnicliff, J (1993). *Geotechnical Instrumentation For Monitoring Field Performance*.  
New York : John Wiley & Sons

Jabatan Kerja Raya (1988). *"Standard Specification For Road Works"*

Sowers (1979). *"Pile Foundations In Engineering Practice"* by Shamser Prakash and Hari D. Sharma

Kertas kerja ini telah disediakan bersama oleh

**Mohd Yusaini bin Mohd Yunus**  
**Ir. Edayu binti Saleh@Aman**  
**Ir. Hj. Ramle bin Othman**

MYusaini@jkr.gov.my  
EDAYU@jkr.gov.my  
RAMLEEO@jkr.gov.my

Unit Rekabentuk Sistem Penahanan Tanah Cerun,  
Tambakan & Pembaikan Tanah  
Bahagian Kejuruteraan Geoteknik,  
Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik

## **Salam Aidilfitri 1432H, Maaf Zahir & Batin**

**Dari Unit Rekabentuk Sistem Penahanan Tanah Cerun,  
Tambakan & Pembaikan Tanah,  
Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik**

Further information:

Bahagian Kejuruteraan Geoteknik, Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik, Jabatan Kerja Raya Malaysia

Website: <http://rakan.jkr.gov.my/ckjg/>